

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

**ГАНДЗІЙ ОЛЕГ ВАСИЛЬОВИЧ**

УДК 628.9

**ВИБУХОЗАХИЩЕНЕ ОСВІТЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ**

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2018

Роботу виконано на кафедрі світлотехніки та електротехніки  
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя  
Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, старший викладач кафедри  
світлотехніки та електротехніки  
**Поталіцин Сергій Юрійович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри систем  
електроспоживання та комп'ютерних технологій в  
електроенергетиці  
**Сисак Іван Михайлович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
ім. І. Пулюя

Захист відбудеться 19 лютого 2018 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної  
комісії №39 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана  
Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус  
№7, ауд. 504

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** У статті [1] розглянуті системи захисту світлових приладів, які експлуатуються у вибухонебезпечному середовищі. Зроблено аналіз і розглянуто оптимальний вид захисту світильника для внутрішнього освітлення. Проведено опис експлуатації світильників з люмінесцентними лампами і високочастотним електронним баластом з функцією відстеження «енд-оф-лайф»-ефекту і відключенням лампи в аварійній ситуації.

Стаття [2] присвячена розгляду видів вибухозахисту електрообладнання, призначеного для застосування в зоні 2. У ній описані особливості забезпечення необхідного рівня вибухозахисту електроустаткування, яке застосовується в зоні 2, для зменшення витрат при його виробництві і експлуатації. Підкреслено практична цінність виконання в зоні 2 електрообладнання з вибухозахистом видів d, e, n, p, z та іс. У той же час питання вибухозахисту світлодіодних світильників не розглядалися. Тому *актуальним* є підвищення енергетичної ефективності освітлення вибухонебезпечних зон за рахунок впровадження світлодіодних світильників.

**Мета роботи:** Підвищення енергетичної ефективності вибухонебезпечних зон промислових об'єктів за рахунок впровадження вибухозахищених світлодіодних світильників.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є процеси в установках промислового освітлення. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- Проведено Аналіз конструкцій світлових приладів з підвищеною надійністю проти вибуху;
- Описано механізм підпалу вибухонебезпечних сумішей оптичним випромінюванням;
- Проведено розрахунок освітлювальної мережі у підземних гірничих виробках;
- Проведено аналіз способів забезпечення вибухозахисту світильників із світлодіодами;
- Розроблено конструкцію вибухозахищеного світлодіодного світильника із ступенем вибухозахисту 2Ex та температурним класом Т6/Проведено аналіз теплового режиму розробленого світильника.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблено світлодіодний світильник, який впроваджений в умовах реального виробництва.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 16-17 листопада 2017.- Т. 1. – 94.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-

пояснювальна записка – 142 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А4

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** обґрунтовано актуальність проблеми дослідження та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

**В аналітичній частині** проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

**В науково-дослідній частині** виконано дослідження технічних характеристик світильників, що застосовуються в вибухонебезпечних зонах.

**В технологічній частині** приведено аналіз способів забезпечення вибухозахисту світильників із світлодіодами. Описано види вибухозахисту електрообладнання та приведена класифікація вибухонебезпечних зон.

**В проектно-конструкторській частині** виконано розробку світлодіодного світлового приладу із рівнем вибухозахисту 2Ex.

**В спеціальній частині** проведено аналіз теплового режиму світильника в середовищі програми SolidWorks.

**В частині «Обґрунтування економічної ефективності»** проведено оцінку техніко-економічної ефективності світлових приладів.

**В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання вимог до виробничого освітлення та його нормування. Описано контроль за станом охорони праці при експлуатації СП. Розглянуто системи цивільного захисту промислового об'єкту з випуску джерел випромінювання, світлових приладів та освітлювальних установок.

**В частині «Екологія»** проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок відсутності утилізації відпрацьованих ртутних ламп, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

**У загальних висновках щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

**В графічній частині** приведено креслення деталей вибухозахищеного світлодіодного світильника.

## **ВИСНОВКИ**

1. Для світлодіодних світильників, призначених для зони 0, найбільш прийнятна конструкція з видом вибухозахисту «іскробезпечне електричне коло» рівня «іа».

2. Потужні світильники, використовувані в зоні 1, дозволяють досягти необхідної освітленості при виконанні їх конструкції з видом вибухозахисту «вибухонепроникна оболонка».

3. Для зони 2 частіше застосовуються світильники з видом вибухозахисту «пс» і «па», оскільки дотримання вимог до таких світильників можна виконати, лише незначно допрацювавши конструкцію виробів загального призначення.

4. Розроблений вибухозахищений світлодіодний світильник забезпечує рівень вибухозахисту 2Ex та температурний клас Т6, що розширює зони його застосування та дозволяє використовувати його з будь-якими вибухонебезпечними речовинами.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Гандзій О.В., Аналіз вибухонебезпечних зон та видів вибухозахисту світлодіодних світлових приладів [Текст] / Поталіцин С.Ю., Гандзій О.В. Тези доповіді на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 16-17 листопада 2017.- Т. 1. – 94.

## **АНОТАЦІЯ**

Гандзій О.В. Вибухозахищене освітлення промислових об'єктів

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано розробку світлодіодного вибухозахищеного світильника та проведеного розрахунок його теплового режиму.

**Ключові слова:** ВИБУХОЗАХИСТ, ТЕМПЕРАТУРНИЙ КЛАС, СВІТЛОДІОДИ, СВІТЛОВИЙ ПРИЛАД, ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНА СУМІШ, ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## **ANNOTATION**

Gandzya O. Explosion-protected lighting of industrial objects

141 «Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the thesis the development of an LED explosion protected lamp was made and the calculation of its thermal regime was carried out.

**Key words:** VICTIMS, TEMPERATURE CLASS, LED LIGHTS, LIGHTING EQUIPMENT, MIXTURES, ENERGY EFFICIENCY.

## **Список літератури**

1. Хорунжий П.М. Шляхи підвищення надійності світлових приладів у вибухонебезпечному середовищі / П.М. Хорунжий // Взрывозащищенное электрооборудование: сб. науч. тр. УкрНИИВЭ. – Донецк: ООО «АИР», 2011.– С.241-245.

2. Любровский Ю.С. Достоинства и недостатки различных видов взрывозащиты электрооборудования, предназначенного для применения в зоне 2 / Ю.С.Любровский // Взрывозащищенное электрооборудование: сб.науч. тр. УкрНИИВЭ. – Донецк: ООО «АИР», 2010.– С.314-323.